

JP04/14426

24.09.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 11 NOV 2004	
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 4 5 1 0 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 4 5 1 0 3]

出 願 人 ホシザキ電機株式会社
Applicant(s):

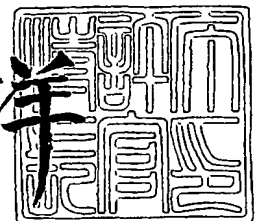


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 PA03-158
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F25C 1/14
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県豊明市栄町南館 3 番の 1 6 ホシザキ電機株式会社内
 【氏名】 加賀 進一
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県豊明市栄町南館 3 番の 1 6 ホシザキ電機株式会社内
 【氏名】 平野 明彦
【特許出願人】
 【識別番号】 000194893
 【氏名又は名称】 ホシザキ電機株式会社
 【代表者】 坂本 薫俊
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 056742
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

外周面上に蒸発器が設けられて内部に製氷用水が供給される冷凍シリンダと、前記冷凍シリンダ内表面に形成された氷を削取する削氷用オーガと、前記削氷用オーガを駆動するオーガモータと、圧縮器、凝縮器および前記蒸発器を含み、同圧縮機から吐出された冷媒を同凝縮器および蒸発器を介して循環させて前記冷凍シリンダを冷却する冷凍装置と、前記圧縮機を駆動する電動モータとを備えたオーガ式製氷機において、

前記蒸発器に供給される冷媒の圧力を所定の低圧力に保つ圧力調整手段と、

前記蒸発器の出口の冷媒温度を検出する出口温度センサと、

前記出口温度センサによって検出された蒸発器の出口の冷媒温度に応じて前記電動モータの回転速度を制御して、同蒸発器の出口の冷媒温度を所定の冷媒出口温度に保つようにするモータ制御手段とを設けたことを特徴とするオーガ式製氷機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載したオーガ式製氷機において、

前記圧力調整手段を、

前記凝縮器および蒸発器の間に介装されて同介装位置の下流側の冷媒圧力に応じて開度を変更制御される定圧膨張弁で構成したオーガ式製氷機。

【請求項 3】

請求項 1 に記載したオーガ式製氷機において、

前記圧力調整手段を、

前記凝縮器および蒸発器の間に介装されて開度が電気的に変更制御される可変制御弁と

、前記蒸発器の入口の冷媒圧力を検出する圧力センサと、

前記圧力センサによって検出された冷媒圧力に応じて前記可変制御弁の開度を制御して、前記蒸発器に供給される冷媒の圧力を所定の低圧力に保つようにする開度制御手段とで構成したオーガ式製氷機。

【請求項 4】

請求項 1 に記載したオーガ式製氷機において、

前記圧力調整手段を、

前記凝縮器および蒸発器の間に介装されて開度が電気的に変更制御される可変制御弁と

、前記蒸発器の入口の冷媒温度を検出する入口温度センサと、

前記入口温度センサによって検出された冷媒温度に応じて前記可変制御弁の開度を制御して、前記蒸発器に供給される冷媒の圧力を所定の低圧力に保つようにする開度制御手段とで構成したオーガ式製氷機。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のうちのいずれか一つに記載したオーガ式製氷機において、

前記冷凍シリンダは軸線方向を上下方向にして配置されていて下部から製氷用水が供給されるとともに上部から削取された氷を放出するものであり、

前記蒸発器は前記冷凍シリンダの外周面上に上部から下部にわたって配設されており、かつ

前記蒸発器の冷媒の入口部分を前記冷凍シリンダの上部に配置するようにしたことを特徴とするオーガ式製氷機。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のうちのいずれか一つに記載したオーガ式製氷機において、さらに、周囲温度を検出する周囲温度センサと、

前記検出された周囲温度が高くなるに従って前記所定の冷媒出口温度を下げる冷媒出口温度変更制御手段とを設けたことを特徴とするオーガ式製氷機。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 5 のうちのいずれか一つに記載したオーガ式製氷機において、さらに、

冷凍シリンダに供給される水の温度を検出する水温センサと、
前記検出された水の温度が高くなるに従って前記所定の冷媒出口温度を下げる冷媒出口温度変更制御手段とを設けたことを特徴とするオーガ式製氷機。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 5 のうちのいずれか一つに記載したオーガ式製氷機において、さらに、
前記オーガモータに流れる電流を検出する電流センサと、
前記検出された電流が増加するに従って前記所定の冷媒出口温度を上げる冷媒出口温度変更制御手段とを設けたことを特徴とするオーガ式製氷機。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 5 のうちのいずれか一つに記載したオーガ式製氷機において、さらに、
前記オーガモータから前記削氷用オーガに伝達されるトルクを検出するトルクセンサと、
前記検出されたトルクが増加するに従って前記所定の冷媒出口温度を上げる冷媒出口温度変更制御手段とを設けたことを特徴とするオーガ式製氷機。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 5 のうちのいずれか一つに記載したオーガ式製氷機において、さらに、
前記冷凍シリンダの歪み量を検出する歪みセンサと、
前記検出された歪み量が増加するに従って前記所定の冷媒出口温度を上げる冷媒出口温度変更制御手段とを設けたことを特徴とするオーガ式製氷機。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 10 のうちのいずれか一つに記載したオーガ式製氷機において、さらに、
前記冷凍装置の性能を入力する性能入力器と、
前記入力された性能に応じて前記所定の冷媒出口温度を設定する冷媒出口温度設定制御手段とを設けたことを特徴とするオーガ式製氷機。

【書類名】明細書

【発明の名称】オーガ式製氷機

【技術分野】

【0001】

本発明は、外周面上に蒸発器を設けた冷凍シリンダの内表面に形成される氷を削氷用オーガによって削取して取り出すオーガ式製氷機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば、特許文献1に示されるように、外周面上に蒸発器が設けられて内部に製氷用水が供給される冷凍シリンダを備え、電動モータによって駆動される圧縮機から吐出された冷媒を凝縮器、乾燥器および蒸発器を介して循環させる冷凍装置によって冷凍シリンダを冷却し、この冷却によって冷凍シリンダ内表面に形成された氷を、オーガモータによって駆動される削氷用オーガで削取して取り出すようにしたオーガ式製氷機はよく知られている。この場合、蒸発器の上流に温度式膨張弁を配置し、蒸発器の下流の冷媒の温度が高くなるに従って温度式膨張弁の開度を大きくすることにより、蒸発器出口の冷媒温度に依存させて蒸発器への冷媒流量を制御し、所定の製氷能力を確保するようにしている。

【特許文献1】特開2000-356441号公報

【0003】

この蒸発器出口の冷媒温度に依存させて冷媒流量を制御する方法では、周囲温度や給水温度が高い場合、冷凍装置（特に、圧縮機）の性能が下がるとともに、冷凍シリンダにかかる熱負荷が大きいために、温度式膨張弁の下流の冷媒圧力が高くなり、蒸発器における冷媒の蒸発温度も高くなる。冷凍シリンダ内の水の温度は安定運転時には0℃に近いが、冷媒の蒸発温度と水の温度が比較的高くなるので、冷凍シリンダの熱交換量が減少し、単位時間当たりの製氷量が少なくなる傾向にある。また、周囲温度や給水温度が低い場合、逆に、冷凍装置（特に、圧縮機）の性能が上がるとともに、冷凍シリンダにかかる熱負荷が小さくなるために、温度式膨張弁の下流の冷媒圧力は低くなり、蒸発器における冷媒の蒸発温度も低くなる。そして、この場合には、冷媒の蒸発温度と水の温度が比較的低くなるので、冷凍シリンダの熱交換量が増加し、単位時間当たりの製氷量が多くなる傾向にある。

【0004】

このような温度式膨張弁を用いて蒸発器出口の冷媒温度に冷媒流量を依存させたオーガ式製氷機にあつては、周囲温度や給水温度が高い場合に十分な製氷性能をもたせて設計すると、周囲温度や給水温度が低い場合に製氷性能が高くなり過ぎて、冷凍シリンダの内表面上に生成された氷を削氷する際に、削氷用オーガを駆動するオーガモータに大きな負荷がかかり、かつ削氷用オーガの刃部分に大きなスラスト力がかかるほか、削氷用オーガの刃部分の氷通過抵抗が大きくなるために氷詰まりが生じるなどの理由により、製氷機が故障し易いという問題があった。

【0005】

また、前記方法に代えて、蒸発器の上流に出力側の冷媒圧力を一定に保つ定圧膨張弁を配置し、蒸発器入口の冷媒圧力に依存させて冷媒流量を制御する方法も知られている。この方法では、周囲温度や給水温度が高い場合、冷凍装置（特に、圧縮機）の性能が下がるとともに、冷凍シリンダにかかる熱負荷が大きいために、蒸発器入口（定圧膨張弁の下流）の冷媒圧力が高くなるとともに、冷媒の蒸発温度も高くなりがちである。一方、定圧膨張弁はその下流側の圧力を維持するしくみとなっているために、蒸発器へ供給される冷媒量は絞られる。そのため、液冷媒が蒸発器の出口側まで行き届かないという現象が現れ、冷凍シリンダは十分に機能し得ないので、製氷性能は自然に低くなる。また、周囲温度や給水温度が低い場合、逆に、冷凍装置（特に、圧縮機）の性能が上がるとともに、冷凍シリンダにかかる熱負荷が小さいために、蒸発器入口（定圧膨張弁の下流）の冷媒圧力が低くなるとともに、冷媒の蒸発温度も低くなりがちである。一方、定圧膨張弁はその下流側

の圧力を維持するしくみとなっているために、蒸発器へ供給される冷媒量は増加される。そのため、液冷媒が蒸発器の出口側まで行き届いていても、定圧膨張弁による冷媒供給が続くという現象が現れ、冷媒が圧縮機に液バックしてしまうことがある。

【0006】

このような定圧膨張弁を用いて蒸発器入口の冷媒圧力に冷媒流量を依存させたオーガ式製氷機にあっては、液冷媒の届く範囲と冷媒の圧縮機への液バックとのバランスに加えて、冷媒の蒸発温度と冷凍シリンダの温度との差を考慮して定圧膨張弁の定圧設定値を決めるようしている。しかし、この定圧膨張弁を用いた冷凍装置においては、周囲温度や給水温度が低い場合には、前述のように、冷媒の圧縮機への液バックの問題が起こり易い。また、氷の需要が大きい周囲温度や給水温度が高い場合には、十分な製氷性能を得られないという問題もあった。

【発明の開示】

【0007】

本発明は、上記問題に対処するためになされたもので、その目的は、温度式膨張弁を用いたオーガ式製氷機における故障の問題、および定圧膨張弁を用いたオーガ式製氷機における液バックの問題および周囲温度や給水温度が高い場合の製氷性能の問題を解決しつつ、必要に応じて製氷能力を可変とするオーガ式製氷機を提供することにある。

【0008】

上記目的を達成するため、本発明の特徴は、外周面上に蒸発器が設けられて内部に製氷用水が供給される冷凍シリンダと、冷凍シリンダ内表面に形成された氷を削取する削氷用オーガと、削氷用オーガを駆動するオーガモータと、圧縮器、凝縮器および蒸発器を含み、圧縮機から吐出された冷媒を同凝縮器および蒸発器を介して循環させて冷凍シリンダを冷却する冷凍装置と、圧縮機を駆動する電動モータとを備えたオーガ式製氷機において、蒸発器に供給される冷媒の圧力を所定の低圧力に保つ圧力調整手段と、蒸発器の出口の冷媒温度を検出する出口温度センサと、出口温度センサによって検出された蒸発器の出口の冷媒温度に応じて電動モータの回転速度を制御して、同蒸発器の出口の冷媒温度を所定の冷媒出口温度に保つようにするモータ制御手段とを設けたことにある。

【0009】

この場合、圧力調整手段を、例えば、凝縮器および蒸発器の間に介装されて同介装位置の下流側の冷媒圧力に応じて開度を変更制御される定圧膨張弁で構成できる。また、圧力調整手段を、凝縮器および蒸発器の間に介装されて開度が電氣的に変更制御される可変制御弁と、蒸発器の入口の冷媒圧力を検出する圧力センサと、圧力センサによって検出された冷媒圧力に応じて可変制御弁の開度を制御して、蒸発器に供給される冷媒の圧力を所定の低圧力に保つようにする開度制御手段とで構成してもよい。さらに、蒸発器の入口の冷媒圧力が定まれば蒸発器の入り口の冷媒温度が定まることを考慮すれば、前記圧力センサに代えて、蒸発器の入口の冷媒温度を検出する入口温度センサを用い、開度制御手段が入口温度センサによって検出された冷媒温度に応じて可変制御弁の開度を制御して、蒸発器に供給される冷媒の圧力を所定の低圧力に保つようにすることもできる。

【0010】

上記のように構成した本発明の特徴においては、周囲温度や給水温度が高い場合、冷凍装置（特に、圧縮機）の性能が下がるとともに、冷凍シリンダにかかる熱負荷が大きいために、定圧膨張弁は蒸発器の入口における冷媒圧力（冷媒温度）を一定に保つように弁開度を絞る方向に作用する。これにより、蒸発器に流入する冷媒量が減少し、液冷媒が残存する蒸発器内の領域すなわち蒸発器内の冷媒の製氷面積が小さくなって、冷媒の過熱度が大きくなり、蒸発器の出口の冷媒温度が上昇する。このとき、モータ制御手段は、蒸発器の出口の冷媒温度を所定の冷媒出口温度に保つように電動モータの回転速度を制御するので、すなわち電動モータの回転速度を高めるように制御するので、蒸発器の入口の冷媒圧力および冷媒温度を一定に保ったまま蒸発器内の冷媒の圧縮機への引き込み量が増加し、凝縮器を介した蒸発器への冷媒流量が増加する。これにより、蒸発器内の冷媒の製氷面積が大きくなり、周囲温度や給水温度が高くなっても、冷凍装置による所定の製氷性能が確

保される。

【0011】

逆に、周囲温度や給水温度が低い場合には、冷凍装置（特に、圧縮機）の性能が上がるとともに、冷凍シリンダにかかる熱負荷が小さいために、定圧膨張弁は蒸発器の入口における冷媒圧力（冷媒温度）を一定に保つように弁開度を開く方向に作用する。これにより、蒸発器に流入する冷媒量が増加し、液冷媒が残存する蒸発器内の領域すなわち蒸発器内の冷媒の製氷面積が大きくなって、冷媒の過熱度が小さくなり、蒸発器の出口の冷媒温度が低下する。このとき、モータ制御手段は、蒸発器の出口の冷媒温度を所定の冷媒出口温度に保つように電動モータの回転速度を制御するので、すなわち電動モータの回転速度を低くするように制御するので、蒸発器の入口の冷媒圧力および冷媒温度を一定に保ったまま蒸発器内の冷媒の圧縮機への引き込み量が減少し、凝縮器を介した蒸発器への冷媒流量が減少する。これにより、蒸発器内の冷媒の製氷面積が小さくなり、周囲温度や給水温度が低くなっても、冷凍装置の製氷性能が所定の製氷性能に抑えられる。

【0012】

このように、本発明の特徴によれば、蒸発器の出口の冷媒温度に応じて電動モータの回転数を制御するという簡単な構成で、周囲温度や給水温度が変化しても、冷凍装置による製氷性能が所定の製氷性能に維持されるとともに、圧縮機への液バックの問題も、故障の問題も解決される。また、前述のように、蒸発器における冷媒の蒸発温度が一定に保たれるので、生成される氷の質も一定に保たれる。また、本発明の特徴によれば、蒸発器における所定の冷媒出口温度を下げるに従って冷媒の製氷面積が増加し、冷凍装置の製氷性能が高まるので、この冷媒出口温度を任意に設定することにより、冷凍装置の製氷性能を簡単に可変することができる。

【0013】

また、本発明の他の特徴は、冷凍シリンダをその軸線方向を上下方向にして配置して下部から製氷用水が供給されるとともに上部から削取された氷を放出されるようにし、蒸発器を冷凍シリンダの外周面上に上部から下部にわたって配設し、かつ蒸発器の冷媒の入口部分を冷凍シリンダの上部に配置するようにしたことにある。

【0014】

これによれば、蒸発器の入口部分の温度は必ず低い一定温度に保たれ、冷凍シリンダ内で生成されるとともに、削氷オーガによって削取されかつ放出される氷が締め付けられるので、良質な氷が放出されるようになる。

【0015】

また、本発明の他の特徴は、前記オーガ式製氷機において、さらに、周囲温度を検出する周囲温度センサと、前記検出された周囲温度が高くなるに従って前記所定の冷媒出口温度を下げる冷媒出口温度変更制御手段とを設けたことにある。このことは、周囲温度が高くなるに従って蒸発器における冷媒の過熱度を下げることの意味し、言い換えれば、液冷媒が残存する蒸発器内の領域を増加させることを意味し、これにより冷凍装置の製氷性能が高められる。したがって、この本発明の他の特徴によれば、前記冷媒流量の制御では補えない程度に周囲温度が高くなったり、逆に周囲温度が低くなっても、冷凍装置による所定の製氷性能が確保されるとともに、生成される氷の質も一定に維持できる。

【0016】

また、本発明の他の特徴は、前記周囲温度センサおよび冷媒出口温度変更制御手段に代えて、冷凍シリンダに供給される水の温度を検出する水温センサ、および前記検出された水の温度が高くなるに従って前記所定の冷媒出口温度を下げる冷媒出口温度変更制御手段を設けてもよい。これによっても、冷凍シリンダに供給される水の温度が高くなるに従って、蒸発器における冷媒の過熱度を下げられて、冷凍装置の製氷性能が高められるので、前記冷媒流量の制御では補えない程度に冷凍シリンダに供給される水の温度が高くなったり、逆に水の温度が低くなっても、冷凍装置による所定の製氷性能が確保されるとともに、生成される氷の質も一定に維持できる。

【0017】

また、本発明の他の特徴は、前記周囲温度センサおよび冷媒出口温度変更制御手段に代えて、オーガモータに流れる電流を検出する電流センサ、および前記検出された電流が増加するに従って前記所定の冷媒出口温度を上げる冷媒出口温度変更制御手段を設けてもよい。また、本発明の他の特徴は、前記周囲温度センサおよび冷媒出口温度変更制御手段に代えて、オーガモータから削氷用オーガに伝達されるトルクを検出するトルクセンサ、および前記検出されたトルクが増加するに従って前記所定の冷媒出口温度を上げる冷媒出口温度変更制御手段を設けてもよい。また、本発明の他の特徴は、前記周囲温度センサおよび冷媒出口温度変更制御手段に代えて、冷凍シリンダの歪み量を検出する歪みセンサ、および前記検出された歪み量が増加するに従って前記所定の冷媒出口温度を上げる冷媒出口温度変更制御手段を設けてもよい。

【0018】

オーガモータに流れる電流、オーガモータから削氷用オーガに伝達されるトルク、および冷凍シリンダの歪み量は、例えば、周囲温度が低かったり、冷凍シリンダに供給される水の温度が低かったりして、氷が過度に生成される場合に増加するものである。したがって、これらの場合には、前記とは逆に、蒸発器における冷媒の過熱度が上げられて、冷凍装置の製氷性能が低くなるので、前記冷媒流量の制御では補えない程度に氷が過度に生成される場合でも、冷凍装置の製氷性能が所定の製氷性能に抑えられて、生成される氷の質も一定に維持できる。また、削氷用オーガを駆動するオーガモータに大きな負荷がかかること、および削氷用オーガの刃部分に大きなスラスト力がかかることが回避され、削氷用オーガの刃部分の氷通過抵抗が大きくなるために氷詰まりが生じるなどの問題も解消され、このオーガ式製氷機が故障しにくくなる。

【0019】

さらに、本発明の他の特徴においては、前記オーガ式製氷機において、さらに、冷凍装置の性能を入力する性能入力器と、前記入力された性能に応じて所定の冷媒出口温度を設定する冷媒出口温度設定制御手段とを設けたことにある。この場合、性能入力器は、製氷能力の高低、冷媒出口温度などを入力するようにすればよい。これによれば、蒸発器における冷媒の過熱度が簡単に任意に設定されるようになり、前述のように、液冷媒が残存する蒸発器内の領域すなわち蒸発器における冷媒の製氷面積の変化により、冷凍装置の製氷能力を大幅に変更でき、季節、環境などに応じた氷の需要量の変化にも簡単に対応できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

a. 第1実施形態

以下、本発明の第1実施形態について図面を用いて説明すると、図1は同実施形態に係るオーガ式製氷機の全体を概略的に示している。このオーガ式製氷機は、圧縮機11、凝縮器12、乾燥器13、定圧膨張弁14及び蒸発器15を配管により前記順に接続してなり、図示破線矢印方向に冷媒を循環させる冷凍装置10を備えている。

【0021】

圧縮機11は、電動モータ16により回転駆動されて、高温高压の冷媒ガスを吐出する。この電動モータ16は速度制御されるもので、例えば永久磁石式同期モータを利用できる。凝縮器12は、圧縮機11から吐出された高温高压の冷媒ガスを放熱液化して、乾燥器13を介して定圧膨張弁14に供給する。凝縮器12は、ファンモータ17によって駆動される冷却ファン18により強制冷却される。乾燥器13は、冷媒中の水分を除去するものである。定圧膨張弁14は、その下流側の冷媒圧力に応じて蒸発器15に供給される冷媒圧力を自動的に所定の低圧力に保つ。具体的には、その下流側の冷媒圧力が低くなると弁開度を大きくし同下流側の冷媒圧力を上昇させ、その下流側の冷媒圧力が高くなると弁開度を小さくして同下流側の冷媒圧力を下降させる。なお、前記所定の低圧力とは、例えば、冷媒としてR134aを用いたとして、約0.07メガパスカルゲージ圧に設定されている。蒸発器15は、冷凍シリンダ21の外周面上に密着させて巻き回されて、同シリンダ21の上部から下部にわたって配設されており、供給された冷媒を蒸発させて冷凍

シリンダ 2 1 を冷却するもので、その周囲には断熱材 2 2 が設けられている。

【0 0 2 2】

冷凍シリンダ 2 1 は、円筒状に形成されてその軸線方向を上下方向にして配置されており、削氷用オーガ 2 3 を軸線回りに回転可能に収容している。削氷用オーガ 2 3 は、その下端にて減速機 2 4 に接続され、交流モータによって構成されたオーガモータ 2 5 から減速機 2 4 を介して伝達される駆動トルクによって回転駆動される。削氷用オーガ 2 3 の外周面上には、冷凍シリンダ 2 1 の内表面に形成された氷を削取する螺旋刃 2 3 a が設けられている。冷凍シリンダ 2 1 の上部には、内部通路面積を小さくするための押圧頭部 2 6 が形成されている。押圧頭部 2 6 は、削氷用オーガ 2 3 の螺旋刃 2 3 a で削取されて送られてくる氷を圧縮及び脱水するとともに、例えばチップ状にして図示しない貯水庫に繋がる放出筒 2 7 へ送出する。

【0 0 2 3】

冷凍シリンダ 2 1 の下部には、給水管 3 1 の出口及び排水管 3 2 の入口が接続されている。給水管 3 1 の入口は貯水タンク 3 3 の底面に接続されている。排水管 3 2 は、電磁バルブで構成した排水バルブ 3 4 を介装しており、ドレーンパン 3 5 に向けて開口している。なお、排水バルブ 3 4 は、非通電時には通路を閉じており、通電時に通路を開くものである。

【0 0 2 4】

貯水タンク 3 3 には、電磁バルブで構成した給水バルブ 3 6 を介装した水道管 3 7 から水道水が選択的に供給されるようになっている。なお、給水バルブ 3 6 は、非通電時には通路を閉じており、通電時に通路を開くものである。貯水タンク 3 3 は、収容した水が上限および下限レベルを達したことをそれぞれ検出する上部フロートスイッチ及び下部フロートスイッチを備えたフロートスイッチ装置 3 8 を収容している。また、貯水タンク 3 3 は、同タンク 3 3 からのオーバーフローを防止するために、ドレーンパン 3 5 に向けて開口したオーバーフロー管 3 9 も備えている。

【0 0 2 5】

次に、上記のように構成したオーガ式製氷機の電気回路装置について説明する。この電気回路装置は、温度センサ 4 1、コントローラ 4 2 およびインバータ回路 4 3 からなる。温度センサ 4 1 は、蒸発器 1 5 の下流の配管に設けられて、同下流の冷媒温度（すなわち蒸発器 1 5 の出口の冷媒温度） T_e を検出してコントローラ 4 2 に出力するもので、コントローラ 4 2 は、CPU、ROM、RAM などからなるマイクロコンピュータを主要構成部品とするもので、インバータ回路 4 3 を介して電動モータ 1 6 の回転速度を制御することにより、蒸発器 1 5 の出口の冷媒温度 T_e を冷媒設定温度 T_{eo} （例えば、約 -1.3°C ）に保つようにフィードバック制御するものである。インバータ回路 4 3 は、コントローラ 4 2 により制御されて、電動モータ 1 6 への供給電力を制御することにより、電動モータ 1 6 の回転速度を制御する。

【0 0 2 6】

なお、この冷媒設定温度 T_{eo} は、前記定圧膨張弁 1 4 の下流側の圧力と、蒸発器 1 5 における冷媒の過熱度とを決めることによって自動的に決定されるもので、予め決定されている値である。すなわち、定圧膨張弁 1 4 の下流側の冷媒温度すなわち蒸発器 1 5 の入口の冷媒温度（本実施形態においては、 -1.5°C ）は、定圧膨張弁 1 4 の下流側の冷媒圧力すなわち蒸発器 1 5 の入口の冷媒圧力によって一義的に定まるものである。そして、この蒸発器 1 5 の入口の冷媒温度は、蒸発器 1 5 内の冷媒の蒸発温度にほぼ等しい。したがって、過熱度を 2°C に想定すれば、本実施形態においては、前記冷媒設定温度 T_{eo} は約 -1.3°C となる。過熱度としては、この種の製氷機では $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ が適当であると考えられる。

【0 0 2 7】

また、コントローラ 4 2 にはファンモータ 1 7 も接続されていて、ファンモータ 1 7 の作動もコントローラ 4 2 によって制御される。さらに、コントローラ 4 2 には、オーガモータ 2 5、排水バルブ 3 4、給水バルブ 3 6 およびフロートスイッチ装置 3 8 も接続されているが、これらの接続については図示を省略している。

【0028】

次に、上記のように構成した第1実施形態の動作を説明する。作動開始の指示により、コントローラ42は、フロートスイッチ装置38による水位の検出に応じて、給水バルブ36の通電および非通電を制御して貯水タンク33の水位を常に所定レベルに維持する。これにより、貯水タンク33に連通した冷凍シリンダ21内の水位も常に所定レベルに維持される。また、冷凍シリンダ21内の水を排出したい場合には、排水バルブ34に通電して同バルブを34を開き、冷凍シリンダ21内の水を排出することもできる。

【0029】

コントローラ42は、オーガモータ25、ファンモータ17および電動モータ16の作動を開始させる。このオーガモータ25の回転トルクは、減速機24を介して削氷用オーガ23に伝達され、同オーガ23は軸線回りに回転し始める。ファンモータ17は冷却ファン18を回転させ、凝縮器12を冷却し始める。電動モータ16は圧縮機11を作動させて、圧縮機11から冷媒を吐出させ始める。圧縮機11により吐出される高温高压冷媒は、凝縮器12、乾燥器13、定圧膨張弁14及び蒸発器15からなる冷凍装置10を図1の破線矢印方向に循環し始める。

【0030】

さらに、この冷媒の循環により、蒸発器15は、冷凍シリンダ21を冷却する。この状態では、貯水タンク33から給水管31を介した製氷用水が冷凍シリンダ21に供給されているので、同シリンダ21内周面に氷が生成される。この生成された氷は、削氷用オーガ23の回転に伴う螺旋刃23aの回転により削取されるとともに上方に送られ、押圧頭部26の作用によりチップ状などにされて放出筒27に放出される。

【0031】

この冷媒の循環時においては、コントローラ42は、蒸発器15の出口の冷媒温度 T_e が冷媒設定温度 T_{eo} に保たれるように、電動モータ16の回転速度を制御する。すなわち、周囲温度や給水温度が高ければ、この冷凍装置（特に、圧縮機11）の性能が下がるとともに、冷凍シリンダ21にかかる熱負荷が大きいために、定圧膨張弁14は蒸発器15の入口における冷媒圧力（冷媒温度）を一定に保つように弁開度を絞る方向に作用する。これにより、蒸発器15に流入する冷媒量が減少し、液冷媒が残存する蒸発器15内の領域すなわち蒸発器15内の冷媒の製氷面積が小さくなって、冷媒の過熱度が大きくなり、蒸発器15の出口の冷媒温度が上昇する。このとき、コントローラ42は、蒸発器15の出口の冷媒温度を所定の冷媒出口温度に保つように電動モータ16の回転速度を制御するので、すなわち電動モータ16の回転速度を高めるように制御するので、蒸発器15の入口の冷媒圧力および冷媒温度を一定に保ったまま蒸発器15内の冷媒の圧縮機11への引き込み量が増加し、凝縮器12および乾燥器13を介した蒸発器15への冷媒流量が増加する。これにより、蒸発器15内の冷媒の製氷面積が大きくなり、周囲温度や給水温度が高くなっても、この冷凍装置による所定の製氷性能に確保される。

【0032】

逆に、周囲温度や給水温度が低い場合には、冷凍装置（特に、圧縮機11）の性能が上がるるとともに、冷凍シリンダ21にかかる熱負荷が小さいために、定圧膨張弁14は蒸発器の入口における冷媒圧力（冷媒温度）を一定に保つように弁開度を開く方向に作用する。これにより、蒸発器15に流入する冷媒量が増加し、液冷媒が残存する蒸発器15内の領域すなわち蒸発器15内の冷媒の製氷面積が大きくなって、冷媒の過熱度が小さくなり、蒸発器15の出口の冷媒温度が低下する。このとき、コントローラ42は、蒸発器15の出口の冷媒温度を所定の冷媒出口温度に保つように電動モータ11の回転速度を制御するので、すなわち電動モータ11の回転速度を低くするように制御するので、蒸発器15の入口の冷媒圧力および冷媒温度を一定に保ったまま蒸発器15内の冷媒の圧縮機11への引き込み量が減少し、凝縮器12および乾燥器13を介した蒸発器15への冷媒流量が減少する。これにより、蒸発器15内の冷媒の製氷面積が小さくなり、周囲温度や給水温度が低くなっても、この冷凍装置の製氷性能が所定の製氷性能に抑えられる。

【0033】

上記作動説明からも理解できるように、上記第1実施形態においては、蒸発器15の出口の冷媒設定温度 T_{eo} に応じて電動モータ16の回転をフィードバック制御するという簡単な構成で、周囲温度や給水温度が変化しても、冷凍装置10による製氷性能が所定の製氷能力に維持されるとともに、圧縮機11への液バックの問題も、故障の問題も解決される。また、上述したように、蒸発器15の入口の冷媒温度は、蒸発器15内の冷媒の蒸発温度にほぼ等しい。そして、定圧膨張弁14によって蒸発器15の入口の冷媒圧力（すなわち、冷媒温度）が一定に維持されるので、蒸発器15における冷媒の蒸発温度がほぼ一定に保たれ、生成される氷の質も一定に保たれる。

【0034】

また、上記実施形態においては、蒸発器15の冷媒の入口部分を冷凍シリンダの上部に配置するようにしたので、蒸発器15の入口部分の温度は必ず低い一定温度に保たれ、冷凍シリンダ21内で生成されるとともに、削氷用オーガ23によって削取されかつ放出される氷が締め付けられるので、良質な氷が放出されるようになる。

【0035】

また、上記第1実施形態では、冷媒としてR134aを用いることを条件として、蒸発器15の入口の冷媒圧力を約0.07メガパスカルゲージ圧（ -15°C の冷媒温度に対応）に保つとともに、蒸発器15の出口の冷媒設定温度 T_{eo} を -13°C に設定した。しかし、各種実験から、蒸発器15の入口の冷媒圧力を約0.01~0.10メガパスカルゲージ圧（ -25°C ~ -10°C の冷媒温度に対応）の範囲内の所定値に保つとともに、蒸発器15の出口の冷媒圧力 T_e を冷媒設定温度 T_{eo} を -23°C ~ -8°C の範囲内の所定値に保つようにしても、良好な結果が得られる。

【0036】

また、上記第1実施形態において、図1に破線で示すように、オーガ製氷機の周囲温度を検出する周囲温度センサ51を凝縮器12の近傍に設けて、コントローラが、図2(A)に示すように、前記検出された周囲温度が高くなるに従って蒸発器15の出口の冷媒設定温度 T_{eo} を低くするように制御するとよい。このことは、周囲温度が高くなるに従って蒸発器15における冷媒の過熱度を下げることの意味し、言い換えれば、液冷媒が残存する蒸発器15内の領域を増加させることを意味し、これにより冷凍装置10の製氷性能が高められる。したがって、この変形例によれば、上記第1実施形態の冷媒流量の制御では補えない程度に周囲温度が高くなったり、逆に周囲温度が低くなっても、冷凍装置10による製氷性能が所定の製氷能力に維持されるとともに、生成される氷の質も一定に維持できる。

【0037】

また、上記第1実施形態において、図1に破線で示すように、貯水タンク33内に設けられて冷凍シリンダ21に供給される水の温度を検出する水温センサ52を設けて、コントローラが、図2(A)に示すように、前記検出された水の温度が高くなるに従って蒸発器15の出口の冷媒設定温度 T_{eo} を低くするように制御してもよい。これによっても、冷凍シリンダ21に供給される水の温度が高くなるに従って、蒸発器15における冷媒の過熱度が下げられて、冷凍装置10の製氷性能が高められるので、上記第1実施形態の冷媒流量の制御では補えない程度に冷凍シリンダ21に供給される水の温度が高くなったり、逆に水の温度が低くなっても、冷凍装置10による製氷性能が所定の製氷能力に維持されるとともに、生成される氷の質も一定に維持できる。

【0038】

また、上記第1実施形態において、図1に破線で示すように、オーガモータ25に流れる電流を検出する電流センサ53を設けて、コントローラが、図2(B)に示すように、前記検出されたモータ電流が大きくなるに従って蒸発器15の出口の冷媒設定温度 T_{eo} を高くするように制御してもよい。オーガモータ25に流れる電流は、例えば、周囲温度が過度に低かったり、冷凍シリンダ21に供給される水の温度が過度に低かったりして、氷が過度に生成される場合に増加するものである。したがって、この場合には、前記とは逆に、氷が過度に生成される場合に、蒸発器15における冷媒の過熱度が上げられて、冷凍装

置 10 の製氷性能が低くなるので、前記冷媒流量の制御では補えない程度に氷が過度に生成される場合でも、冷凍装置 10 による製氷性能が所定の製氷能力に抑えられるとともに、生成される氷の質も一定に維持できる。

【0039】

また、上記第 1 実施形態において、図 1 に破線で示すように、オーガモータ 25 から削氷用オーガ 23 までの機構部のいずれかの箇所配置され、オーガモータ 25 から削氷用オーガ 23 に伝達されるトルクを検出するトルクセンサ 54 を設けて、コントローラが、図 2 (B) に示すように、前記検出されたトルクが大きくなるに従って蒸発器 15 の出口の冷媒設定温度 T_{eo} を高くするように制御してもよい。さらに、冷凍シリンダの歪み量を検出する歪みセンサ 55 を設けて、コントローラが、図 2 (B) に示すように、前記検出された歪み量が大きくなるに従って蒸発器 15 の出口の冷媒設定温度 T_{eo} を高くするように制御してもよい。これらの場合も、前記オーガモータ 25 に流れる電流と同様に、例えば、周囲温度が過度に低かったり、冷凍シリンダ 21 に供給される水の温度が過度に低かったりして、氷が過度に生成される場合に、トルクセンサ 54 によって検出されたトルクおよび歪みセンサ 55 によって検出される歪み量が増加する。

【0040】

したがって、これらの場合も、氷が過度に生成される場合に、蒸発器 15 における冷媒の過熱度が上げられて、冷凍装置 10 の製氷性能が低くなるので、前記冷媒流量の制御では補えない程度に氷が過度に生成される場合でも、冷凍装置 10 による製氷性能が所定の製氷能力に抑えられるとともに、生成される氷の質も一定に維持できる。また、削氷用オーガ 23 を駆動するオーガモータ 25 に大きな負荷がかかること、および削氷用オーガ 23 の刃部分に大きなスラスト力がかかることが回避され、削氷用オーガ 23 の螺旋刃 23a の氷通過抵抗が大きくなるために氷詰まりが生じるなどの問題も解消され、この製氷機が故障しにくくなる。

【0041】

さらに、上記第 1 実施形態において、図 1 に破線で示すように、冷凍装置 10 の性能を入力するための性能入力器 56 を設けて、コントローラ 42 が、前記入力された冷凍装置 10 の性能に応じて蒸発器 15 の出口の冷媒設定温度 T_{eo} を設定するようにしてもよい。この場合、性能入力器 56 は、ユーザによって操作される設定スイッチ、ボリューム、セレクトスイッチなどで構成されていて、冷凍装置 10 の低い性能から高い性能までを連続的または段階的に指定できるようになっている。そして、入力される性能においては、性能を高低で表すデータまたは信号であったり、冷媒設定温度 T_{eo} を表す数字データまたは数字信号であったりしてもよい。これによれば、結果として、蒸発器 15 における冷媒の過熱度が任意に設定されるようになるので、上述のように、蒸発器 15 における冷媒の製氷面積の変化により、冷凍装置の製氷能力を大幅に変更でき、季節、環境などに応じた氷の需要量の変化にも簡単に対応できるようになる。

【0042】

b. 第 2 実施形態

次に、本発明の第 2 実施形態に係るオーガ式製氷機について説明する。この第 2 実施形態においては、図 3 に示すように、上記第 1 実施形態の定圧膨張弁 14 に代えて、乾燥器 13 と蒸発器 15 との間に、電氣的に開度の変更制御される可変制御弁としての電磁弁 61 が配置されている。また、この第 2 実施形態においては、電磁弁 61 の下流の冷媒圧力を検出する圧力センサ 62 が設けられている。さらに、コントローラ 42 は、温度センサ 41 によって検出された蒸発器 15 の出口の冷媒温度 T_e に加えて、圧力センサ 62 によって検出された蒸発器 15 の入口の冷媒圧力 P_v も入力して、図 4 に示すプログラムの実行により電動モータ 16 および電磁弁 61 を制御するようになっている。他の点については、上記第 1 実施形態の場合と同じであり、同一符号を付してその説明を省略する。

【0043】

このように構成した第 2 実施形態においては、このオーガ式製氷機の運転開始が指示されると、コントローラ 42 は、図 4 のプログラムをステップ S10 にて開始し、ステップ

S12, S14の処理を繰返し実行する。なお、このプログラムにおいては、ファンモータ17、オーガモータ25、排水バルブ34および給水バルブ36も制御されるが、これらの制御は第1実施形態の場合と同じであるので説明を省略する。

【0044】

ステップS12においては、圧力センサ62からの蒸発器15の入口の冷媒圧力 P_v を入力して、同入力した冷媒圧力 P_v と所定の低圧力 P_{vo} （例えば、0.07メガパスカルゲージ圧）との圧力差 $P_v - P_{vo}$ を用いて、電磁弁61の下流の冷媒圧力すなわち蒸発器15に供給される冷媒圧力が前記所定の低圧力 P_{vo} に保たれるように、電磁弁61の開度をフィードバック制御する。具体的には、検出した冷媒圧力 P_v が所定の低圧力 P_{vo} よりも低ければ、電磁弁61の開度を大きくして電磁弁61の下流の冷媒圧力を上昇させる。逆に、検出した冷媒圧力 P_v が所定の低圧力 P_{vo} よりも高ければ、電磁弁61の開度を小さくして電磁弁61の下流の冷媒圧力を下降させる。これにより、電磁弁61の下流側の冷媒圧力すなわち蒸発器15に供給される冷媒圧力は、所定の低圧力に保たれる。その結果、上記第1実施形態の場合と同様に、蒸発器15の入口部における冷媒圧力 P_v は所定の低圧力 P_{vo} に常に保たれる。また、蒸発器15の入口部における冷媒温度は -15°C に保たれる。

【0045】

ステップS14においては、温度センサ41が蒸発器15の出口の冷媒温度 T_e を入力して、同入力した冷媒温度 T_e と蒸発器15の出口の冷媒設定温度 T_{eo} （例えば、 -13°C ）との温度差 $T_e - T_{eo}$ を用いて、インバータ回路43を介して電動モータ16の回転速度を制御して、蒸発器15の出口の冷媒温度 T_e を冷媒設定温度 T_{eo} に保つ。なお、この制御は、上記第1実施形態の場合と同じである。

【0046】

これにより、蒸発器15の入口に供給される冷媒圧力および冷媒温度（すなわち蒸発器15における冷媒の蒸発温度）は常に所定の低圧力（例えば、0.07メガパスカルゲージ圧）および所定の低温度（例えば、 -15°C ）にそれぞれ保たれるとともに、蒸発器15の出口の冷媒温度 T_e も冷媒設定温度（例えば、 -13°C ）に常に保たれる。したがって、この第2実施形態においても、上記第1実施形態の場合と同様な効果が期待される。

【0047】

また、この第2実施形態においては、図3に括弧書きで示すように、前述した圧力センサ62に代えて温度センサ63を用いるように変形してもよい。そして、この温度センサ63は、電磁弁61の下流の冷媒温度すなわち蒸発器15の入口の冷媒温度 T_v を検出するもので、電磁弁61の下流側の配管または蒸発器15の入力端部に組み付けられる。そして、コントローラ42は、温度センサ41によって検出された蒸発器15の出口の冷媒温度 T_e に加えて、温度センサ63によって検出された蒸発器15の入口の冷媒温度 T_v も入力して、図5に示すプログラムの実行により電動モータ16および電磁弁61を制御するようになっている。他の点については、上記第2実施形態の場合と同じであり、同一符号を付してその説明を省略する。

【0048】

この変形においては、コントローラ42は、図5のプログラムをステップS10にて開始し、ステップS16, S14の処理を繰返し実行する。ステップS16においては、温度センサ63からの蒸発器15の入口の冷媒温度 T_v を入力して、同入力した冷媒温度 T_v と所定の低温度 T_{vo} （例えば、 -15°C ）との温度差 $T_v - T_{vo}$ を用いて、電磁弁61の下流側の冷媒温度すなわち蒸発器15に供給される冷媒温度が所定の低温度（例えば、 -15°C ）に保たれるように、電磁弁61の開度をフィードバック制御する。これにより、上記第2実施形態の場合と同様に、蒸発器15の入口部における冷媒温度は -15°C に保たれる。したがって、この変形例によっても、上記第1実施形態および第2実施形態の場合と同様な効果が期待される。

【0049】

また、前述した第2実施形態およびその変形例においても、蒸発器15の入口の冷媒圧

力を約0.01~0.10メガパスカルゲージ圧(−25~−10℃の冷媒温度に対応)の範囲内の所定値に保つとともに、蒸発器15の出口の冷媒温度 T_e を冷媒設定温度 T_e を−23~−8℃の範囲内の所定値に保つようにしてもよい。

【0050】

また、前述した第2実施形態およびその変形例において、所定の低圧力 P_{vo} および低温度 T_{vo} を高く設定すると、蒸発器15における冷媒の蒸発温度が高くなるとともに電磁弁61の下流における冷媒の低圧側圧力が上がり、省エネルギー指向となる。逆に、所定の低圧力 P_{vo} および低温度 T_{vo} を低く設定すると、蒸発器15における冷媒の蒸発温度が低くなるとともに電磁弁61の下流の冷媒の定圧側圧力が下がり、氷が締まって良質な氷が生成されるようになる。なお、この場合、良質な氷とは、含水率が高く、過冷却された冷たい氷である。

【0051】

さらに、前述した第2実施形態およびその変形例においても、図3に破線で示すように、上記第1実施形態の各種変形例の場合と同様、上記第2実施形態の構成に加えて、周囲温度センサ51、水温センサ52、電流センサ53、トルクセンサ54、歪みセンサ55または性能入力器56を設ける。そして、コントローラ42が、蒸発器15の出口の冷媒設定温度 T_{eo} を、前記各センサ51による検出出力または性能入力器56による性能入力に応じて上記第1実施形態と同様に設定制御するようにするとよい。

【0052】

以上、本発明の第1実施形態、第2実施形態およびそれらの変形例について説明したが、本発明の実施にあたっては、上記各実施形態およびその変形例に限定されるものではなく、本発明の目的を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の第1実施形態に係るオーガ式製氷機の全体概略図である。

【図2】(A)は周囲温度(または水温)と蒸発器出口の冷媒設定温度(または過熱度)との関係を示す図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係るオーガ式製氷機の全体概略図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係り、図3のコントローラによって実行されるプログラムのフローチャートである。

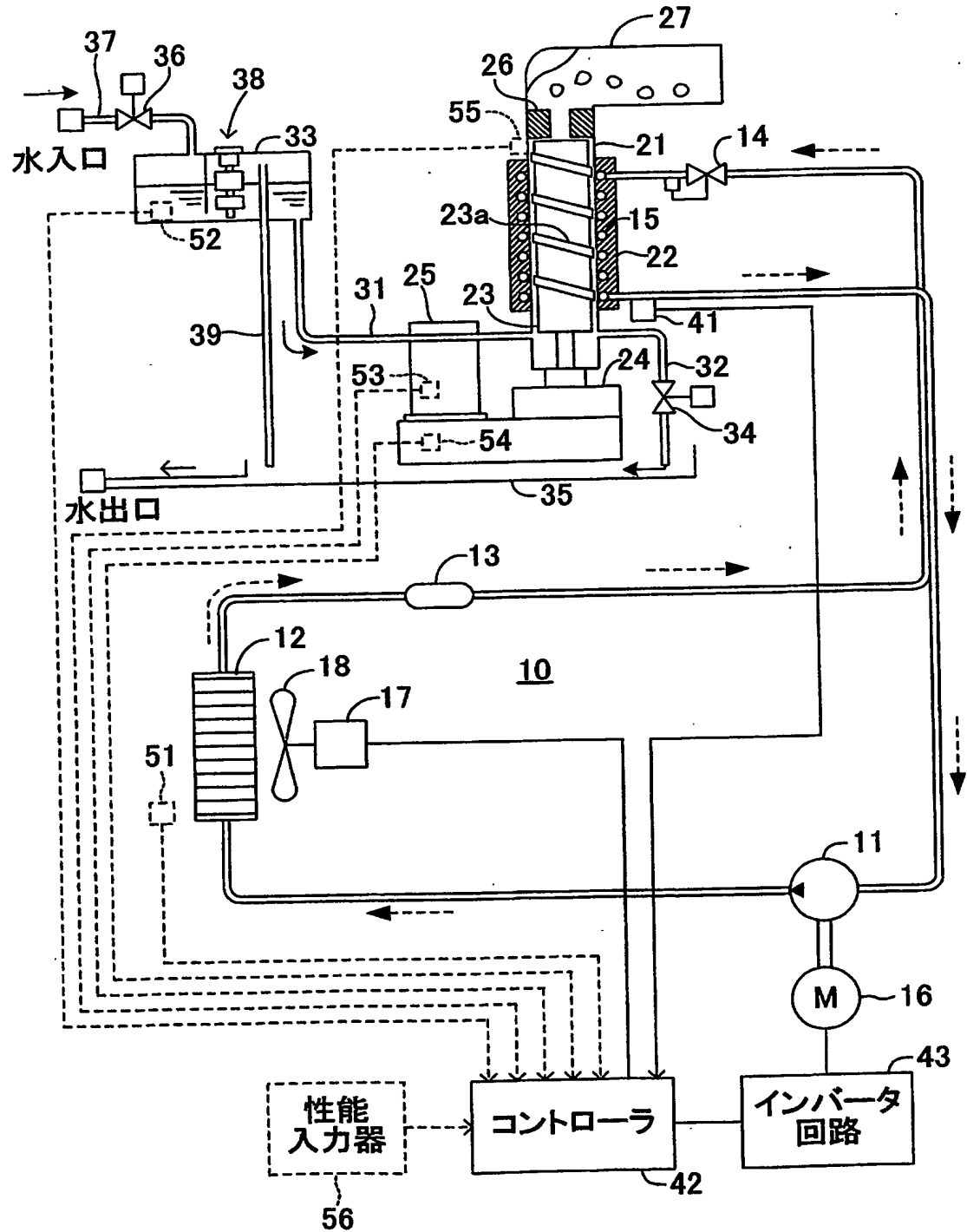
【図5】本発明の第2実施形態の変形例に係り、図3のコントローラによって実行されるプログラムのフローチャートである。

【符号の説明】

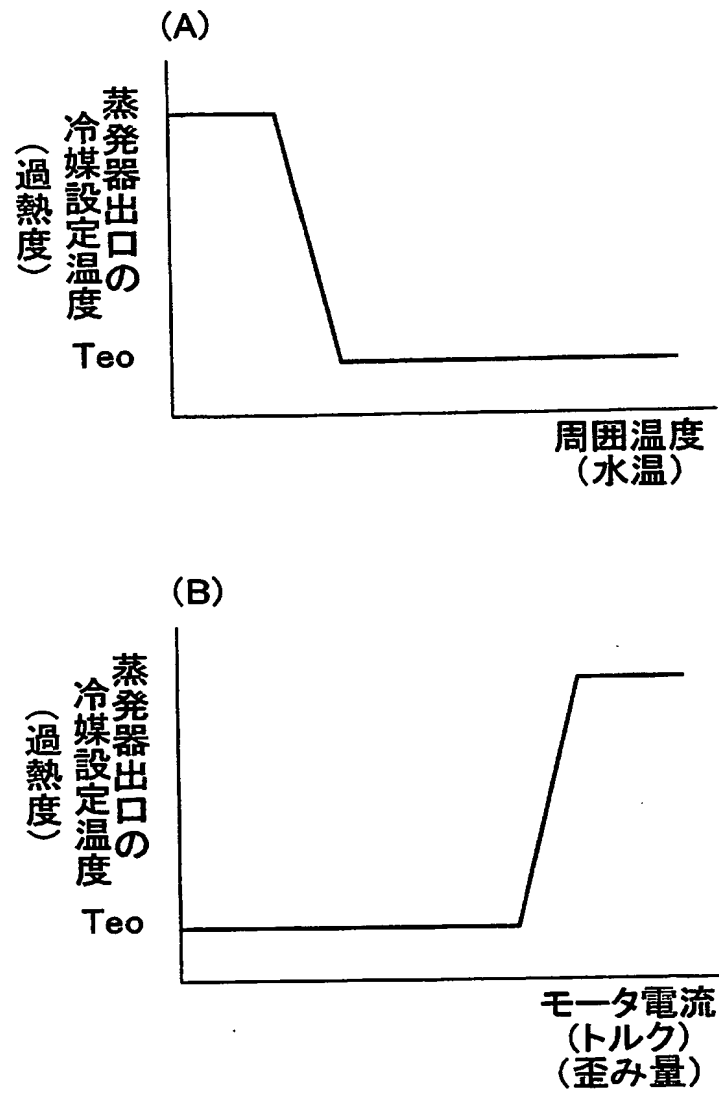
【0054】

10…冷凍装置、11…圧縮機、12…凝縮器、14…定圧膨張弁、15…蒸発器、16…電動モータ、21…冷凍シリンダ、23…削氷用オーガ、25…オーガモータ、33…貯水タンク、41, 63…温度センサ、42…コントローラ、43…インバータ回路、51…周囲温度センサ、52…水温センサ、53…電流センサ、54…トルクセンサ、55…歪みセンサ、56…性能入力器、61…電磁弁、62…圧力センサ

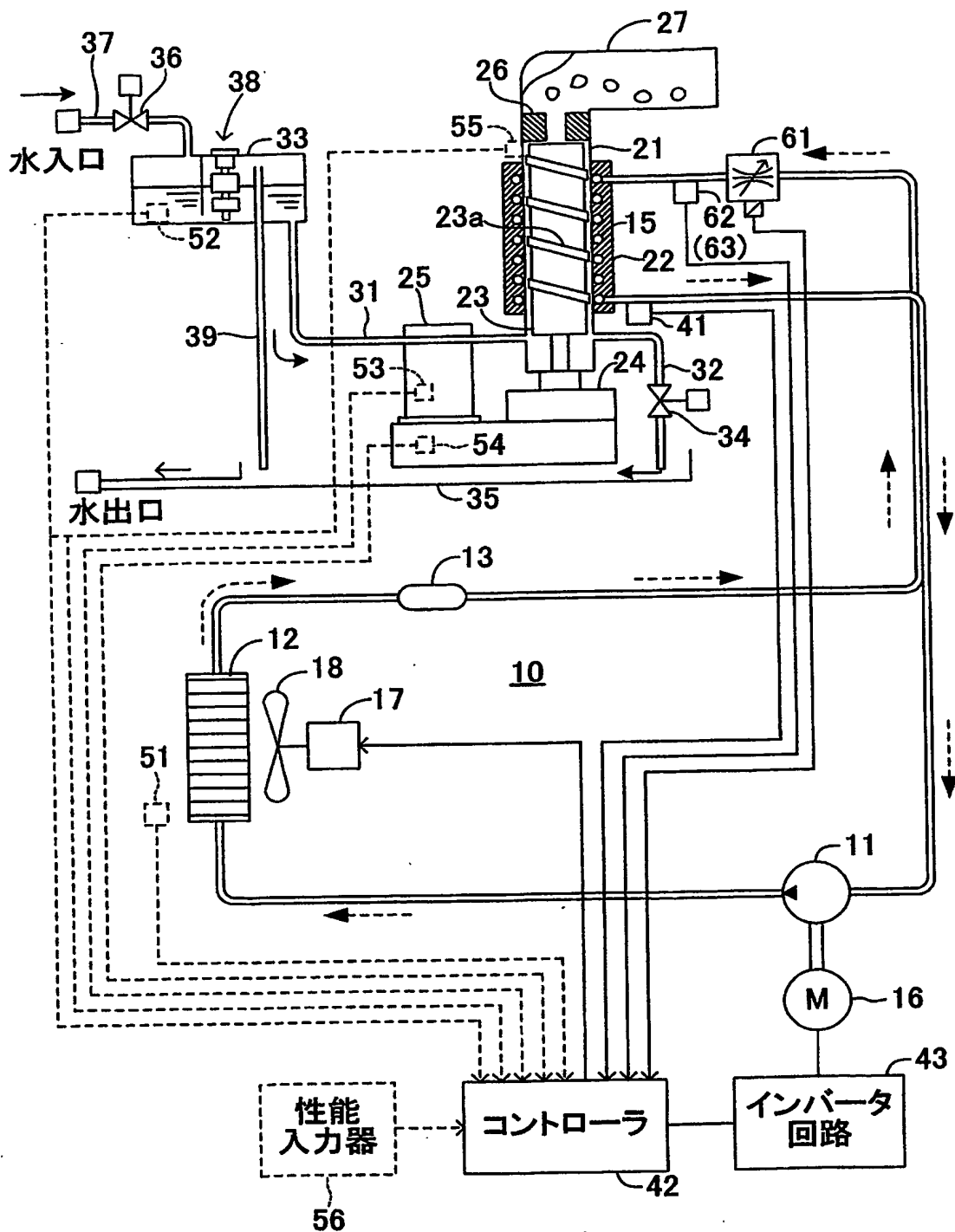
【書類名】 図面
【図 1】



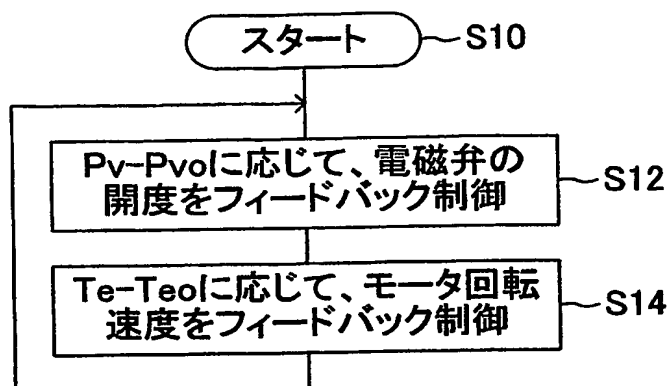
【図 2】



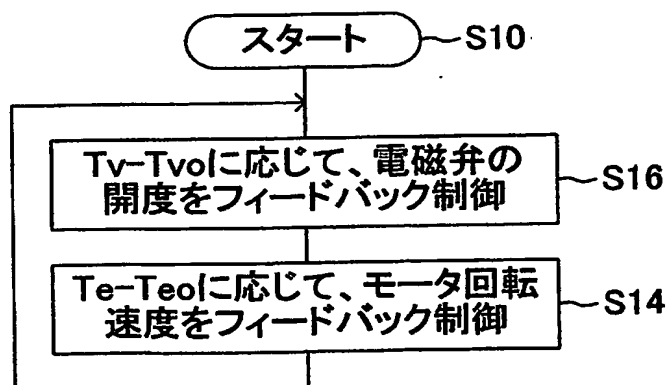
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 オーガ式製氷機において、周囲温度や給水温度の変化に対して製氷性能の変動をなくし、氷の生成を安定させるとともに氷の質を一定にする。

【解決手段】 オーガ式製氷機は、製氷用水が供給される冷凍シリンダ 21 と、冷凍シリンダ 21 内表面に形成された氷を削取する削氷用オーガ 23 と、削氷用オーガ 23 を駆動するオーガモータ 25 とを備えている。冷凍装置 10 は、電動モータ 16 によって駆動される圧縮機 11 を備え、圧縮機 11 から吐出された冷媒を凝縮器 12、乾燥器 13、定圧膨張弁 14、および冷凍シリンダ 21 の外周面上に設け蒸発器 13 を介して循環させる。蒸発器 15 の出口には冷媒温度を検出する温度センサ 41 が設けられ、コントローラ 42 はインバータ回路 43 を介して電動モータ 16 の回転速度を制御し、検出冷媒温度が所定の冷媒設定温度に等しくなるように制御して、冷凍装置 10 の製氷性能を確保する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-345103
受付番号	50301643332
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成15年10月 6日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年10月 3日

特願 2 0 0 3 - 3 4 5 1 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 9 4 8 9 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊明市栄町南館 3 番の 1 6

氏 名

ホシザキ電機株式会社